

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-510373

(P2004-510373A)

(43) 公表日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

HO4R 19/01

F1

HO4R 19/01

テーマコード(参考)

5D021

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2002-531443 (P2002-531443)  
 (86) (22) 出願日 平成13年10月31日 (2001.10.31)  
 (85) 翻訳文提出日 平成14年1月17日 (2002.1.17)  
 (86) 國際出願番号 PCT/KR2001/001836  
 (87) 國際公開番号 WO2002/037893  
 (87) 國際公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)  
 (31) 優先権主張番号 2000-30483U  
 (32) 優先日 平成12年11月1日 (2000.11.1)  
 (33) 優先権主張國 韓国 (KR)  
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, F1, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), AT, AU, BR, CA, CH, CN, DE, DK, ES, F1, GB, IL, JP, LU, NO, NZ, PL, PT, RU, SE, SG, TR, US

(特許庁注: 以下のものは登録商標)

テフロン  
TEFLON

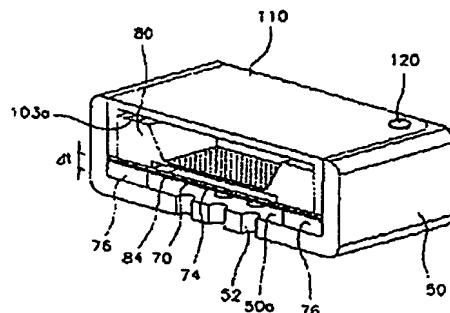
(71) 出願人 502020526  
 ピーエスイー カンパニー リミッテド  
 大韓民国 407-061, インチョン,  
 ケヤン-ク, ジャクジョン 1-ドン, 8  
 69-3  
 (74) 代理人 100095957  
 弁理士 龜谷 美明  
 (74) 代理人 100096389  
 弁理士 金本 哲男  
 (74) 代理人 100101557  
 弁理士 萩原 康司

(54) 【発明の名称】エレクトレットコンデンサマイクロホン

最終頁に続く

## (57) 【要約】

本発明は電荷が充電されるエレクトレット膜と、エレクトレット膜の一側面にスパッタリング又は化学気相蒸着により形成された導電膜と、エレクトレット膜に形成された導電膜がケースの内面から一定間隔( $\Delta t$ )離れて配置されるように導電膜の下部の枠に配設されたポーラーリングとを具備した振動板を設置し、凹溝および凹部が形成され、凹部は振動板の上部に設置されて振動板が容易に振動するように、底面に多数の小さな音響ホールが形成されて、振動板で変換された電気的な信号を受けて増幅する集積回路が付着された振動板支持部材を設置し、支持部材を覆うと同時にケースの開口部を覆って、一对の接触ピンが設置された絶縁キャップを具備している。したがって、本発明は構成部品がケース、振動板、集積回路が付着された振動板支持部材及び一对の接触ピンが設置された絶縁キャップで構成されており、小型化させることができるだけでなく、組立工程が減って製造効率を工場させることができ、製造コストを低減させることができる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

上部に開口部が形成されて下部中央に音響を収集して通過させる多数の音孔が形成される  
ケース 50 と；

一定間隔をおいて前記ケース 50 の底の内面 50a 上に設置されて、前記ケース 50 の音  
孔 52 を通じて入る音圧により振動されて音響信号を電位信号に変換する振動板 70 と；  
前記振動板 70 と所定間隔離れて下部面に凹溝 84 が形成されて、前記振動板 70 の上部  
面に凹部 82 が形成されて、前記振動板 70 が容易に振動するように前記凹部 82 の底面  
に多数の音響ホール 82a が形成されて、前記振動板 70 からの前記電位信号を伝達して  
、半導体ウェハで形成された前記振動板 70 の上部に設置される、振動板支持部材 80 と 10  
；

前記振動板支持部材 80 上に付着されて前記電位信号を電気的な信号に変換して増幅する  
集積回路 100 と；

前記ケース 50 の上部に形成された開口部を覆うと同時に、前記振動板支持部材 80 を前  
記ケース 50 から電気的に絶縁する絶縁キャップ 110 と；

前記絶縁キャップ 110 上に設置されて前記集積回路 100 で増幅された信号を外部に伝  
達する一対の接触ピン 120 および接触ピン 130 と；

を具備することを特徴とするエレクトレットコンデンサマイクロホン。

## 【請求項 2】

前記振動板 70 は、電荷が充電されるエレクトレット膜 72 と； 20

前記エレクトレット膜 72 の一側面に金属をスパッタリングまたは化学気相蒸着 (CVD  
) により形成された導電膜 74 と；

前記エレクトレット膜 72 に形成された前記導電膜 74 が前記ケース 50 の前記内面 50  
a から一定間隔 ( $\Delta t$ ) 離れて位置されるように、前記導電膜 74 の下部の周辺部に配設  
されるポーラーリング 76 と；

から構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のエレクトレットコンデンサマイク  
ロホン。

## 【請求項 3】

前記振動板 70 は、厚さが  $12.5 \sim 25 \mu\text{m}$  であるフルオルエチレンプロフィレン (F  
E P) またはテフロン (T E F L O N) のうち、いずれか一つから形成されることを特徴  
とする請求項 1 に記載のエレクトレットコンデンサマイクロホン。 30

## 【請求項 4】

前記振動板支持部材 80 の下部面に形成された前記凹溝 84 の深さは、 $5 \sim 25 \mu\text{m}$  ある  
ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレクトレットコンデンサマイクロホン。

## 【請求項 5】

前記集積回路 100 は、マイクロホン用の電界効果トランジスターで構成されていること  
を特徴とする請求項 1 に記載のエレクトレットコンデンサマイクロホン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## (技術分野)

本発明はハイブリッド (Hy b r i d) 方式のエレクトレットコンデンサマイクロホンに  
関するものであり、特に、携帯電話または情報通信機器に使用することができる、IC 素  
子などの電子回路を合せた主要な構成部品をチップ化して小型化されたエレクトレットコン  
デンサマイクロホン (E lectret C ondenser M icrophone ) に関するものである。

## 【0002】

## (背景技術)

マイク、電話機、携帯電話機、ビデオテープレコーダ、おもちゃ等に付着して音圧を電氣  
的な信号に変化させるのに使用されるコンデンサマイクロホンとしては本出願人が 199  
0 年 12 月 22 日に特許出願して 1993 年 4 月 17 日付で登録を受けた韓国特許公報の 50

公告番号特1993-3063号がある。

【0003】

上記公報に開示されているコンデンサマイクロホンは図1に詳細に図示されているようにケース3の下側中央に通孔1が形成されており、その外部表面上にカバー2が付着されたケース3の内部にポーラーリング4と振動板5が載置される。増幅素子9は、回路基板12にハンダ付け13で固定される。増幅素子9の出力線11は、回路基板12にハンダ付け13で接続されている。そして、振動板5の上部に増幅素子9の入力端子10と接続されて絶縁リング17で絶縁された固定電極16が配置されている。前記固定電極16の内側に静電気の物質が塗布された誘電体板20が設置されており、さらに前記固定電極16の外周縁に多数個の通孔21が形成されている。

10

【0004】

ところが、このように構成された従来のコンデンサマイクロホンは絶縁リング17によってケース3と絶縁された固定電極16が振動板5と正しく接続された状態で固定電極16の上部に誘電体板20が、別途、固定電極16に接着されているため、コンデンサマイクロホンの性能を顕著に向上させることはできるが、小型化することができない問題点があるだけでなく、その他に、増幅素子9の入力端子10と固定電極16との接觸面積が限られており、増幅素子9の入力端子10と固定電極16との間で電気的な接觸不良が発生して、生産効率を向上させることができないなどの問題点があった。

20

【0005】

(発明の開示)

したがって、本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は小型化させることができるエレクトレットコンデンサマイクロホンを提供することにある。

【0006】

本発明の他の目的は生産効率を向上させることができるエレクトレットコンデンサマイクロホンを提供することにある。

【0007】

上記の目的を達成するために本発明によるエレクトレットコンデンサマイクロホンは上部に開口部が形成され、下部中央に音響を収集して通過させる多数の音孔が形成されて電気的に接地されているケースと、前記ケースの内側の底面に対して平行に、底面から一定間隔( $\Delta t$ )を置いて設置されて、前記ケースの音孔を通じて入る音圧により振動されて音響信号を振動に変換する振動板と、前記振動板と振動板支持部材の間隔を一定に維持するように外部面に凹溝が形成されて、前記振動板の外部面に凹部が形成されて前記振動板が容易に振動するように上記凹部の底面に多数の小さな音響ホールが形成されている振動板支持部材と、振動板支持部材上に付着され電気的な信号を増幅する集積回路と、前記ケースの上部に形成された開口部を覆うと同時に、前記振動板支持部材をケースから電気的に絶縁する絶縁キャップと、振動板支持部材上に付着された集積回路で増幅された信号を前記集積回路にリード線を介在して接続された接触素子を通じて受信して、そして受信された信号をエレクトレットコンデンサマイクロホンの外部に伝達するように前記絶縁キャップ上に設置された第1接触ピンと、振動板支持部材上に付着された集積回路で増幅された信号を、前記集積回路にリード線を介して接続された接触素子を通じて受信して、受信された信号が、エレクトレットコンデンサマイクロホン外部へと伝達されるように、前記絶縁キャップ上に設置される第2接触ピンとを具備することを特徴とする。

30

【0008】

(発明を実施するための最良の形態)

以下、本発明の一実施形態にかかるエレクトレットコンデンサマイクロホンに関して添付図面に基づいて詳細に説明する。

40

【0009】

図2は、本発明の一実施形態にかかるエレクトレットコンデンサマイクロホンを概略的に図示した外観斜視図であり、図3は、本発明の一実施形態にかかるエレクトレットコンデ

50

ンサマイクロホンを切断した一部縦断面図であり、図4は、本発明の一実施形態にかかるエレクトレットコンデンサマイクロホンに適用される振動板を概略的に図示した斜視図であり、図5は、本発明の一実施形態によるエレクトレットコンデンサマイクロホンに適用されるIC回路がチップ化されたシリコン固定板の斜視図である。

【0010】

図2、図3、図4、または図5に図示されるように本発明の一実施形態にかかるエレクトレットコンデンサマイクロホンは、ケース50と、前記ケース50の音孔52を通じて入る音圧により振動されて音響信号を電気的な信号に変換する振動板70とを有する。

【0011】

振動板70上には、凹部82を有した、半導体ウェハで作成された振動板支持部材80が配置される。<sup>10</sup>

【0012】

振動板70が容易に振動できるように凹部82の底面に多数の小さな音響ホール82aが形成される。

【0013】

さらにエレクトレットコンデンサマイクロホンは、振動板70で変換された電気的な信号を受信して増幅する集積回路100とを有する。

【0014】

またエレクトレットコンデンサマイクロホンは、ケース50の上部に形成された開口部を覆うと同時に、振動板支持部材80をケース50から電気的に絶縁する絶縁キャップ110とを具備している。<sup>20</sup>

【0015】

さらに、エレクトレットコンデンサマイクロホンは、絶縁キャップ110上に設置された一対の接触ピン120、130とを有する。

【0016】

ここで、第1接触ピン120は、振動板支持部材80上に付着した集積回路100で増幅された信号がエレクトレットコンデンサマイクロホンの外部へ送信されるように、集積回路100のリード線102aに連結された接触素子102に接続されて、さらに第2接触ピン130は、集積回路100のリード線103aに連結された接触素子103に接続される。<sup>30</sup>

【0017】

言い換えると、本発明のエレクトレットコンデンサマイクロホンのケース50は、上部に形成された開口部と、下部中央に形成された音響を収集して通過させる多数の音孔52とを有する、電気的に接地されている。ケース50の音孔52を通じて入る音圧により振動されて音響信号を電気的な信号に変換する振動板70は、ケース50の内側に一定間隙(△t)をおいて上記ケース50の底の内面50aに対して平行になるよう設置されている。

【0018】

さらに、振動板支持部材80は、半導体ウェハで作成されて、凹部82を有する。振動板70が容易に振動するように凹部82の底面には、多数の小さな音響ホール82aが形成されており、また振動板70と間隔をあけるように下部面に一定に、深さが通常5~25μmである凹溝84が形成されている。<sup>40</sup>

【0019】

特に、本発明であるエレクトレットコンデンサマイクロホンでは、振動板支持部材80が半導体ウェハで具現されるため、振動板70で変換された電気的な信号を増幅するための集積回路100は、单一チップ上に具現される。

【0020】

ケース50の上部に形成された開口部は、振動板支持部材80をケース50から電気的に絶縁する絶縁キャップ110で覆われている。

【0021】

絶縁キャップ110上には、振動板支持部材80上に付着された集積回路100で増幅された信号を、集積回路100にリード線102aを介在して接続された接触素子102で受信して、エレクトレットコンデンサマイクロホンの外部へ伝送されるように第1接触ピン120が設置されている。

【0022】

さらに、絶縁キャップ110上には、振動板支持部材80上に付着された集積回路100で増幅された信号を集積回路100にリード線103aを介在して接続された接触素子103と電気的に接続されてエレクトレットコンデンサマイクロホン外部へと電気的な接続が可能なように第2接触ピン130が設置されている。

【0023】

図4に詳細に図示すると、振動板70は、電荷が充電されるエレクトレット膜72と、エレクトレット膜72の一側面に金属をスパッタリングまたは化学気相蒸着(CVD; Chemical Vapor Deposition)により形成された導電膜74と、エレクトレット膜72に形成された導電膜74が、ケース50の内面50aから一定間隔( $\Delta t$ )離れて位置されるように導電膜74の下部周辺の枠に配設されたポーラーリング76とから構成されている。

【0024】

振動板70は、厚さが12.5~25 $\mu\text{m}$ のフルオルエチレンプロピレン(FEP; fluorinated ethylene propylene)またはテフロン(Teflon)のうちで選択された、いずれか一つが使用されることが望ましい。

【0025】

図6に図示されるように、集積回路100は、振動板が音圧により振動されて生成された電位信号を電流信号に変換して増幅するための増幅器104から構成されて、この増幅器104は、ゲート端子が振動板支持部材80に接続されて、ドレーン端子は、接触素子102に連結されて、ソース端子が接触素子103に連結されるマイクロホン用の電界効果トランジスター(FET)140と、ノイズフィルタ用のキャパシタ(capacitor)170で具現される。

【0026】

この場合、振動板支持部材80はシリコン材質、あるいはゲルマニウム材質のウェハを使用して不純物を適当に挿入して導電性を有するようになることが望ましい。

【0027】

振動板支持部材80の凹部82の底面に、各々形成される直径が20~100 $\mu\text{m}$ である多数の音響ホール82aは異方性のエッティングを利用して1次エッティング後、底面に2次エッティングして形成される。

【0028】

以下、このように構成された本発明の一実施形態によるエレクトレットコンデンサマイクロホンの作用及び効果について説明する。

【0029】

まず、本発明の一実施形態によるエレクトレットコンデンサマイクロホンの組立過程を説明する。

【0030】

組立過程では、ケース50の内部には、エレクトレット膜72と、エレクトレット膜72の一側面に金属で形成された導電膜74と、エレクトレット膜72に形成された導電膜74がケース50の内面50aから一定間隔( $\Delta t$ )離れて位置されて一定張力が維持されるように導電膜74の下部の枠に配設されたポーラーリング76とから構成された振動板70は、ポーラーリング76が下部に位置するようにケース50の底の内面50a上に配置される。

【0031】

次に、振動板70上に集積回路100が付着された振動板支持部材80を載置させると、振動板支持部材80の下部に形成された凹溝84により振動板支持部材80に形成された

10

20

30

40

50

凹部 82 の底面の下部と一定間隔で離れた状態となる。

【0032】

その後、ケース 50 の上部開口部を絶縁キャップ 110 で覆うと、絶縁キャップ 110 の側壁部が、振動板支持部材 80 とケース 50 の側壁部の内側面に当接されて振動板支持部材 80 はケース 50 から電気的に絶縁の状態となる。

【0033】

この時、絶縁キャップ 110 に設置された接触ピン 120 は、振動板支持部材 80 に付着されている接触素子 102 と電気的に接続され、絶縁キャップ 110 に設置された接触ピン 130 は振動板支持部材 80 に付着されている接触素子 103 と電気的に接続される状態となる。

10

【0034】

この組立時では、ケース 50 の底の内面 50a 上にはポーラーリング 76 を介在して振動板 70 が一定間隔 ( $\Delta t$ ) をおいて設置されている。

【0035】

また、振動板 70 の上には集積回路 100 が付着された振動板支持部材 80 が設置されている。

【0036】

このとき、振動板支持部材 80 の下部には凹溝 84 が形成されており、振動板支持部材 80 の凹部 82 底面には音響ホール 82a が形成されているためにケース 50 の音孔 52 を通じて入った音圧により振動板 70 が容易に振動される。

20

【0037】

そして、振動板 70 が音圧により振動されながら音響信号が電位信号に変換され、この電位信号は振動板支持部材 80 を通じて集積回路 100 内にある電界効果トランジスター 140 に印加される。この時、振動板支持部材 80 は振動板 70 からの電位信号を電流信号に変換して増幅する電界効果トランジスターのゲート端子に接続される。

【0038】

増幅器 104 の電界効果トランジスター (FET) 140 では、振動板支持部材 80 を通じて伝えられた電位信号が、電流信号に変換、増幅される。

【0039】

それから、上記増幅された信号はキャパシタ (capacitor) 170 で雑音が除去された後、リード線 102a, 103a と接触素子 102, 103 を経てエレクトレットコンデンサマイクロホン外部に伝えられる。

30

【0040】

このとき、接触素子 102 は電界効果トランジスターのドレーン端子に接続され、接触素子 103 は電界効果トランジスターのソース端子に接続される。

【0041】

さらに、音響から変換されて集積回路 100 で増幅された電気的な信号は、接触素子 102, 103 に各々接触された接触ピン 120, 130 を通じて電話機、ビデオテープレコーダーまたはおもちゃに出力される。

【0042】

上記説明において、エレクトレットコンデンサマイクロホンのケース 50 の形状を四角形の形状で設計された場合を実施の形態として説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば、円形または多角形に形成しても本発明の概念に含まれることはもちろんである。

40

【0043】

上記説明において、具体的な実施形態を挙げて図示して説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば、本発明の概念を離脱しない範囲内で、この技術分野の通常の知識を有した者により色々と設計の変更ができるることはもちろんである。

【0044】

(産業上の利用の可能性)

50

上記説明したように、本発明のエレクトレットコンデンサマイクロホンによると、構成部品がケース、振動板、集積回路が付着された振動板支持部材及び一対の接触ピン、接触ピンが設置された絶縁キャップとから簡単に構成されており、小型化させることができる。

【0045】

さらに、組立工程が少なくすることにより、製造効率を向上させることができ、したがって製造コストを低減させることができる。

【0046】

また、振動板を支持して振動を容易にするための機能と振動板からの信号を伝達する機能を有する振動板支持部材が半導体ウェハにより具現されることによって、振動板と集積回路間に電気的な接続が良好になり、半導体ウェハ上に回路を直接に具現することができるためチップ化が容易な利点がある。 10

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、従来のコンデンサマイクロホンを概略的に図示した縦断面図であり、

【図2】

図2は、本発明の一実施形態によるエレクトレットコンデンサマイクロホンを概略的に図示した斜視図であり、

【図3】

図3は、本発明の一実施形態によるエレクトレットコンデンサマイクロホンの一部を示す縦断面図であり、 20

【図4】

図4は、本発明の一実施形態によるエレクトレットコンデンサマイクロホンに適用される振動板を概略的に図示した斜視図であり、

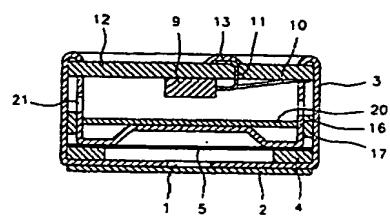
【図5】

図5は、本発明の一実施形態によるエレクトレットコンデンサマイクロホンに適用されるI C回路がチップに集積化されたシリコン固定板の斜視図であり、

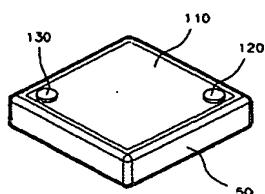
【図6】

図6は、図5に図示された集積回路を概略的に図示した回路図である。

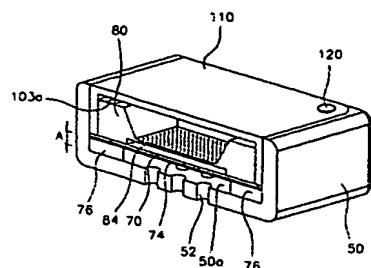
【図 1】



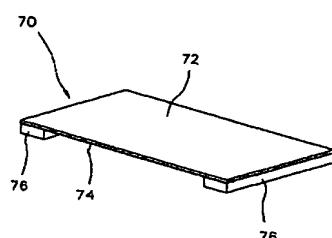
【図 2】



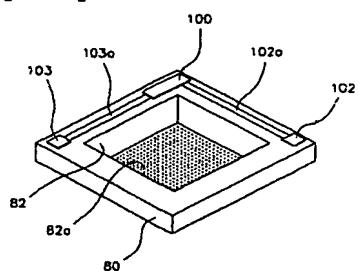
【図 3】



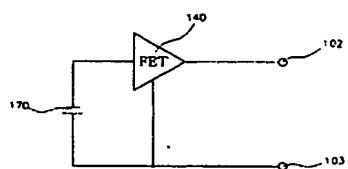
【図 4】



【図 5】



【図 6】





WO 02/07893

PCT/KR01/01836

AN ELECTRET CONDENSER MICROPHONETECHNICAL FIELD

5 The present invention relates generally to a hybrid-type electret condenser microphone, and more particularly to a miniaturized electret condenser microphone for use in portable telephones or information communication devices, in which main components including electronic circuits, 10 such as an IC device and the like, are integrated into a chip.

BACKGROUND ART

15 Korean Patent Publication No. 1993-3063, which was filed on December 22, 1990 in the name of this applicant and issued on April 17, 1993, discloses an electret condenser microphone which is attached to a mike, a telephone, a portable telephone, a video tape recorder, a 20 toy and the like and serves to transform sound pressure into an electrical signal.

25 The electret condenser microphone disclosed in this patent is schematically shown in Fig. 1 in a cross section. As shown in Fig. 1, the electret condenser microphone includes a case 3 which has an opening 1 formed at a central portion of an underside thereof and a cover 2 attached to an outer surface thereof. A polar ring 4 and a vibratory diaphragm 5 are disposed within the case 3. An amplifier unit 9 is secured to a printed circuit board 12 by means of a soldering 13. An output lead 11 of the 30 amplifier unit 9 is connected to the printed circuit board 12 by soldering. On the vibratory diaphragm 5 is disposed a fixed electrode 16 which is connected to an input

WO 02/07803

PCT/CR01/01396

terminal 10 of the amplifier unit 9 and insulated by an insulating ring 17. A dielectric plate 20 applied with an electrostatic material is disposed within the fixed electrode 16. In addition, a plurality of openings 21 are formed at a peripheral edge of the fixed electrode 16.

In the conventional electret condenser microphone having a construction as described above, however, the dielectric plate 20 is separately adhered onto the fixed electrode 16 in a state where the fixed electrode 16 is insulated from the case 3 by the insulating ring 17 is connected directly to the vibratory diaphragm 5. For this reason, although the electret condenser microphone can be significantly improved in performance, it has a problem in that it cannot be miniaturized. Another problem is that the contact area between the input terminal 10 of the amplifier unit 9 and the fixed electrode 16 is limited, so that inferior electrical contact occurs between the input terminal 10 of the amplifier unit 9 and the fixed electrode 16 and hence production yield cannot be increased.

20

DISCLOSURE OF THE INVENTION

Accordingly, the present invention has been made to solve the above-mentioned problems occurring in the prior art, and an object of the present invention is to provide an electret condenser microphone which can be miniaturized.

It is another object of the present invention to provide an electret condenser microphone which can be manufactured in increased yield.

To accomplish the above objects, the present invention provides an electret condenser microphone which comprises: a case which is electrically grounded and has an opening formed at an upper side thereof and a plurality of sound

WO 02/37893

PCT/KR01/01836

holes formed at a central portion thereof, the sound holes serving to collect and pass sound there-through; a vibratory diaphragm which is disposed within the case in parallel to an inner bottom surface of the case, apart from the bottom surface of the case at a given distance ( $At$ ), and which is vibrated by sound pressure coming in through the sound holes of the case so as to transform a sound signal into an electrical signal; a vibratory diaphragm support member which is disposed on the vibratory diaphragm and has a concave groove formed at an outer surface thereof and a concave portion, the concave groove being formed such that the vibratory diaphragm is spaced apart from the vibratory diaphragm support member at a given distance, the concave portion having a plurality of small sound holes formed at a bottom surface thereof such that the vibratory diaphragm is easily vibrated; an integrated circuit which is attached to the vibratory diaphragm support member and serves to amplify the electrical signal; an insulating cap which covers the opening formed at the upper side of the case while electrically insulating the vibratory diaphragm support member from the case; a first contact pin which is disposed on the insulating cap such that it receives the amplified signal from the integrated circuit attached on the vibratory diaphragm support member through a contact element connected by a lead to the integrated circuit and transmits the received signal to the outside of the electret condenser microphone; and a second contact pin which is disposed on the insulating cap such that it receives the amplified signal from the integrated circuit attached to the vibratory diaphragm support member through a contact element connected by a lead to the integrated circuit and transmit the received signal to the outside of

WO 92/37893

PCT/KR01/01836

the electret condenser microphone.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

5 Fig. 1 is a cross-sectional view which schematically shows an electret condenser microphone of the prior art;

Fig. 2 is a perspective view which schematically shows the appearance of an electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present invention;

10 Fig. 3 is a partial cross-sectional view showing the electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present invention;

Fig. 4 is a perspective view which schematically shows a vibratory diaphragm used in the electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present invention;

15 Fig. 5 is a perspective view which shows a silicon securing board in which an IC device used in the electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present invention is integrated into a chip; and

20 Fig. 6 is a schematic view of an integrated circuit shown in Fig. 5.

25 BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

Hereinafter, the electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present invention will be described with reference to the accompanying drawings.

30 Fig. 2 is a perspective view which schematically shows the appearance of an electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present

WO 02/37893

PCT/FR01/01336

invention: Fig. 3 is a partial cross-sectional view showing an electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present invention; Fig. 4 is a perspective view which schematically shows a vibratory diaphragm used in an electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present invention; and Fig. 5 is a perspective view which shows a silicon securing board in which an IC device used in an electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present invention is integrated into a chip.

Referring to Figs. 2 to 5, an electret condenser microphone according to a preferred embodiment of the present invention includes a case 50 and a vibratory diaphragm 70 which is vibrated by sound pressure coming in through sound holes 52 of the case 50 so as to transform a sound signal into an electrical signal.

On the vibratory diaphragm 70 is disposed a vibratory diaphragm support member 80 made of a semiconductor wafer 20 which has a concave portion 82.

A plurality of small sound holes 82a are formed at a bottom surface of the concave portion 82 so that the vibratory diaphragm 70 is easily vibrated.

Moreover, the electret condenser microphone includes an integrated circuit 100 which receives and amplifies the transformed electrical signal from the vibratory diaphragm 70.

Also, the electret condenser microphone has an insulating cap 110 which covers an opening formed at the upper side of the case 50 while serving to electrically insulate the vibratory diaphragm support member 80 from the case 50.

WO 02/37893

PCT/KR01/01236

Further, the electret condenser microphone includes a pair of contact pins 120 and 130 disposed on the insulating cap 110.

In this case, the first contact pin 120 is connected to a contact element 102 connected to a lead 102a of the integrated circuit 100, such that the amplified signal from the integrated circuit 100 attached on the vibratory diaphragm member 80 is transmitted to the outside of the electret condenser microphone. The second contact pin 130 is connected to a contact element 103 which is connected to a lead 103a of the integrated circuit 100.

In other words, the case 50 included in the electret condenser microphone according to the present invention has an opening formed at the upper side thereof, and a plurality of sound holes 52 formed at a central portion of the underside thereof. The sound holes 52 serve to collect and pass sound there-through. Within the case 50, the vibratory diaphragm 70 is disposed parallel to an inner bottom surface 50a of the case while maintaining a given distance (d) there-between.

Furthermore, the vibratory diaphragm support member 80 is made of a semiconductor wafer and has the concave portion 82. A plurality of small sound holes 82a are formed at a bottom surface of the concave portion 82 of the vibratory diaphragm support member 80, so that the vibratory diaphragm 70 is vibrated easily. The vibratory diaphragm support member 80 also has a concave groove 84 formed at the underside thereof to a depth of generally 5 to 25  $\mu\text{m}$ , so that the vibratory diaphragm 70 is spaced apart from the vibratory diaphragm support member 80 at a given distance.

In the electret condenser microphone of the present

WO 03/27893

PCT/KR0107236

invention, since the vibratory diaphragm support member 80 is made of a semiconductor wafer, the integrated circuit 100 for amplifying the transformed electrical signal from the vibratory diaphragm 70 can be made into a single chip.

5 The opening formed at the upper side of the case 50 is covered with the insulating cap 110 which serves to electrically insulate the vibratory diaphragm support member 80 from the case 50.

10 On the insulating cap 110, the first contact pin 120 is disposed, which receives the amplified signal from the integrated circuit 100 through the contact element 102 connected to the integrated circuit 100 by the lead 102 and transmits the received signal to the outside of the electret condenser microphone.

15 Moreover, on the insulating cap 110, the second contact pin 130 is disposed, which is electrically connected to the contact element 103 that is connected to the integrated circuit 100 by the lead 103a. The second contact pin 130 can be electrically connected to the outside of the electret condenser microphone.

20 As shown in Fig. 4 in detail, the vibratory diaphragm 70 comprises an electret film 72 into which an electric charge is charged; a conductive film 74 which is formed on one side of the electret film 72 by sputtering or chemical vapor deposition (CVD); and a polar ring 76 which is disposed at a peripheral edge of the underside of the conductive film 74 such that the conductive film 74 formed on the electret film 72 is located apart from the inner surface 50a of the case 50 at a given distance ( $\Delta t$ ).

25 30 Preferably, the vibratory diaphragm 70 is formed of 12.5 to 25  $\mu\text{m}$  thick fluoro ethylene propylene(FEP) or Teflon.

WO 02/37893

PCT/KR01/01836

As shown in Fig. 6, the integrated circuit 100 comprises an amplifier 104 which serves to transform a voltage signal generated by vibration of the vibratory diaphragm caused by sound pressure into a current signal 5 and to amplify the transformed current signal. Such an amplifier 104 is comprised of a field effect transistor (FET) 140 for a microphone and a capacitor 170 for a noise filter. In the field effect transistor, a gate terminal is connected to the vibratory diaphragm support member 80, a drain terminal is connected to the contact element 102, and a source terminal is connected to the contact element 103.

In this case, it is preferred that the vibratory diaphragm support member 80 is formed of a silicon or germanium wafer and made conductive by suitable doping of 10 impurities.

At the bottom surface of the concave portion 82 of the vibratory diaphragm support member 80, a plurality of sound holes 82a are formed respectively so as to have a diameter of 20 to 100  $\mu\text{m}$  by etching firstly using an anisotropic etching method and then etching the resulting bottom surface secondarily.

Hereinafter, operations and effects of the electret condenser microphone according to the preferred embodiment of the present invention will be described.

First, an assembling process of the electret condenser microphone according to the preferred embodiment of the present invention will now be described.

In the assembling process, the vibratory diaphragm 70 comprising the electret film 72, the conductive film 74 formed of a metal on one side of the electret film 72, and the polar ring 76 which is disposed on the peripheral edge 20 of the underside of the conductive film 74 in such a manner

WO 02/37893

PCT/KR02/01836

that the conductive film 74 is located apart from the inner bottom surface 50a of the case 50 at a given distance ( $\Delta t$ ) and maintained under a desired tension, is disposed on the inner bottom surface 50a of the case 50 in such a manner 5 that the polar ring 76 faces downward.

Next, the vibratory diaphragm support member 80 having the integrated circuit 100 attached thereon is mounted onto the vibratory diaphragm 70. Then, the vibratory diaphragm 70 is spaced apart from the underside of the concave 10 portion 82 formed at the vibratory diaphragm support member 80 at a given distance by virtue of the concave groove 84 formed at the underside of the vibratory diaphragm support member 80.

Thereafter, the opening of the case 50 is covered with the insulating cap 110. Then, a sidewall of the insulating cap 110 is in contact with the underside of the vibratory diaphragm support member 80 and an inner sidewall of the case 50, so that the vibratory diaphragm support member is 15 electrically insulated from the case 50.

At this time, the first contact pin 120 disposed on the insulating cap 110 is electrically connected to the contact element 102 attached on the vibratory diaphragm support member 80, and the second contact pin 120 disposed on the insulating cap 110 is electrically connected to the 20 contact element 103 attached on the vibratory diaphragm support member 80.

In this assembled state, the vibratory diaphragm 70 is disposed on the inner bottom surface 50a of the case 50 in such a manner that it is spaced apart from the inner bottom 25 surface 50a of the case 50 at a given distance ( $\Delta t$ ) by interposition of the polar ring 76 there-between.

Also, on the vibratory diaphragm 70 is disposed the

WO 02/37893

PCT/KR02/01236

vibratory diaphragm support member 80 on which the integrated circuit 100 is attached.

In this state, since the concave groove 84 is formed at the underside of the vibratory diaphragm support member 80, and the sound holes 82a are formed at the bottom surface of the concave portion 82 of the vibratory diaphragm support member 80, the vibratory diaphragm 70 is easily vibrated by sound pressure coming in through the sound holes 52 of the case 50.

10 While the vibratory diaphragm 70 is vibrated by sound pressure, a sound signal is transformed into a voltage signal. This voltage signal is applied to the field effect transistor (FET) 140 within the integrated circuit 100 through the vibratory diaphragm support member 80. In this case, the vibratory diaphragm support member 80 is connected to the gate terminal of the field effect transistor, which serves to transform the voltage signal into a current signal and amplify the transformed current signal.

15 20 In the field effect transistor of the amplifier 104, the voltage signal transmitted from the vibratory diaphragm support member 80 is transformed into the current signal and amplified.

25 Then, noise is removed from the amplified signal in the capacitor 170, and the amplified signal is transmitted to the outside of the electret condenser microphone through the leads 102a and 103a and the contact elements 102 and 103.

30 In this state, the contact element 102 is connected to the drain terminal of the field effect transistor, and the contact element 103 is connected to the source terminal of the field effect transistor.

WO 02/07893

PCT/FR01/01836

Furthermore, the electrical signal which was transformed from sound and amplified in the integrated circuit 100 is outputted to a telephone, a video tape recorder or a toy through contact pins 120 and 130, which 5 are in contact with the contact elements 102 and 103, respectively.

In the embodiment described above, although the case 50 of the electret condenser microphone has been described illustratively as it is designed in a rectangular shape, it 10 is understood that this invention is not limited thereto, and forming the case 50 so as to have various shapes, such as a circular shape or a polygonal shape, belongs to the concept of the present invention.

Although a preferred embodiment of the present 15 invention has been described for illustrative purposes, those skilled in the art will appreciate that various modifications, additions and substitutions are possible, without departing from the scope and spirit of the invention as disclosed in the accompanying claims.

20 As apparent from the foregoing, the electret condenser microphone has a simple structure comprising the case, the vibratory diaphragm, the vibratory diaphragm support member having the integrated circuit attached thereto, and a pair of the contact pins, so that it can be miniaturized.

25 Furthermore, by virtue of a decrease in number of the assembling processes, it can be manufactured at increased yields and thus reduce cost.

30 In addition, in the electret condenser microphone of the present invention, since the vibratory diaphragm support member, which serves to support the vibratory diaphragm in such a manner that the vibratory diaphragm is easily vibrated and also serves to transmit the signal from

WO 02/37893

PCT/RKR01/02836

the vibratory diaphragm, is made of a semiconductor wafer, the electrical contact is satisfactory, and the circuit can be made directly on the semiconductor wafer whereby it can easily be integrated into a chip.

5

WO 02/37893

PCT/KR0101836

## WHAT IS CLAIMED IS:

1. An electret condenser microphone comprising:
  - a case 50 having an opening formed at a upper side thereof and a plurality of sound holes 52 formed at a central portion of a underside thereof, the sound holes 52 serving to collect and pass sound therethrough;
  - a vibratory diaphragm 70 disposed above an inner bottom surface 50a of the case 50 and spaced from the inner bottom surface 50a of the case 50 at a given distance (At).
- 10 the vibratory diaphragm 70 being vibrated by sound pressure coming in through the sound holes 52 of the case 50 so as to transform sound signal into a voltage signal;
- 15 a vibratory diaphragm support member 80 formed of a semiconductor wafer and disposed on the vibratory diaphragm 70, the vibratory diaphragm support member 80 serving to transmit the voltage signal from the vibratory diaphragm 70 and having a concave groove 84 formed at a underside thereof and a concave portion 82 at a upper side thereof, the concave groove 84 being formed such that the vibratory diaphragm support member 80 is spaced apart from at a given distance, the concave portion 82 having a plurality of sound holes 82a which are formed at a bottom surface thereof such that the vibratory diaphragm 70 is vibrated easily;
- 20
- 25 an integrated circuit 100 attached to the vibratory diaphragm support member 80 and serving to transform the voltage signal into an electrical signal and amplify the transformed electrical signal;
- 30 an insulating cap 110 covering the opening formed on the case 50 while electrically insulating the vibratory diaphragm support member 80 from the case 50; and,
- 35 a pair of contact pins 120 and 130 disposed on the

WO 02/37893

PCT/KR01/01836

insulating cap 110 and serving to transmit the amplified electrical signal from the integrated circuit 100 to an outside of the electret condenser microphone.

5. 2. The electret condenser microphone according to claim 1, in which the vibratory diaphragm 70 comprises an electret film 72 into which electric charge is charged; a conductive film 74 formed on one side of the electret film 72 by sputtering or chemical vapor deposition (CVD); and a 10 polar ring 76 disposed at a peripheral edge portion of an underside of the conductive film 74 such that the conductive film 74 formed on the electret film 72 is located apart from the inner bottom surface 50a of the case 50 at a given distance (Δt).

15 3. The electret condenser microphone according to claim 1, in which the vibratory diaphragm 70 is formed of 12.5 to 25  $\mu\text{m}$  thick fluoro ethylene propylene(FEP) or Teflon.

20 4. The electret condenser microphone according to claim 1, in which the concave groove 84 formed at the underside of the vibratory diaphragm support member 80, has a depth of 5 to 25  $\mu\text{m}$ .

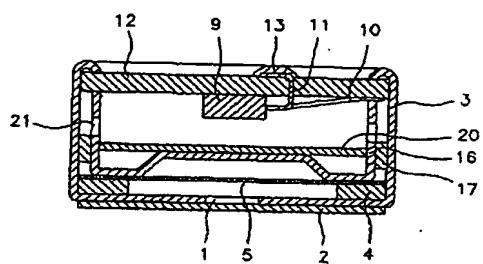
25 5. The electret condenser microphone according to claim 1, in which the integrated circuit 100 is comprised of a field effect transistor for use in a microphone.

30

WO 02/37893

PCT/KR01/01836

FIG.1

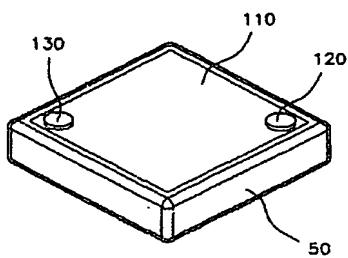


16

WO 02/37293

PCT/KR01/01834

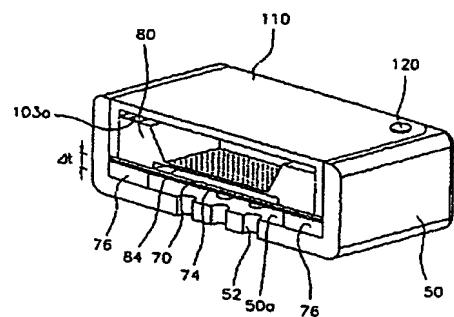
FIG.2



WO 02/37893

PCT/KR01/01836

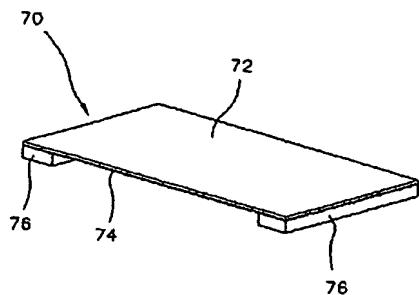
FIG.3



WO 02/37793

PCT/KR01/01836

FIG. 4

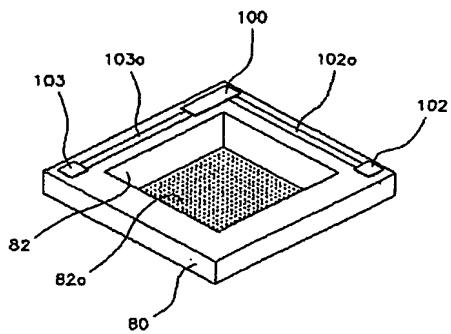


46

WO 02/37893

PCT/KR01/01836

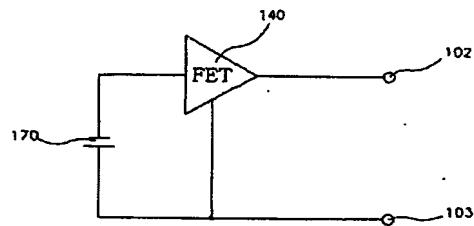
FIG.5



WO 02/37893

PCT/KR01/01834

FIG.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR04/01836
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC1 H04R 19/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Korean classification searched (classification system followed by classification symbol(s)) Korean Patents and applications for inventions since 1973 Korean Utility models and applications for UMLy models since 1975 Documentation searched other than Korean documents to the extent that such documents are included in the United States		
Information data base(s) used for international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category <sup>a</sup>	Character of document, with indication, where appropriate, of the subject matter	Relevant to claim No.
A	US 5422261 A (THE CHARLES STARK DRAPER LABORATORY, INC.) 19 September 1995 inc page 3, line 1 - page 5, line 40	1, 2, 3
A	EP 1121284 A (MOROTOL B.V.) 24 March 1993 inc above	1, 2, 3
A	US 458184 A (AT&T BELL LABORATORIES) 10 December 1983 inc above	1, 2
A	JP 11-05992 A (MITSUBISHI CORP.) 30 March 1999 inc above	1, 2, 3
<input type="checkbox"/> Prior art documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> No prior art family exists.		
* A. Special or regular list of cited documents: "A" documents in the field of the art which is not considered to be of particular relevance "B" other applications or patent acts published on or after the International filing date "C" documents which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another or other special issues (as specified) "D" documents referring to an oral disclosure, an exhibition or other document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed		
* <sup>a</sup> later document published after the International filing date on priority date and not in conflict with the application but used to understand the principle or theory underlying the invention * <sup>b</sup> document published before the International filing date which cannot be considered prior or cannot be considered as inventive step when the document is taken alone * <sup>c</sup> document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to be inventive only when the document is combined with one or more other documents mentioned, and combination being obvious to a person skilled in the art * <sup>d</sup> document member of the same prior art family		
Date of file action completion of the international search 07 FEBRUARY 2002 (07.02.2002)	Date of mailing of the International search report 08 FEBRUARY 2002 (08.02.2002)	
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Dongseok, 920 Daedeok-Dong, Deogu-gu, Daejeon Metropolitan City 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-473-7140		Authorized officer MOJK, Seong Kyun Telephone No. 82-42-481-5677 

Form PCT/ISA/215 (second sheet) (July 1996)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members		International Application No. PCT/IN/01/0106	
Patent document cited in search report	Publishing date	Patent family number(s)	Publishing date
US 5452264 A	19.09.95	KR 220420 B1 CA 2197197 C KOR 9705323 A JP 95057772 W EP 0715434 A1 AU 9528271 A WO 9605711 A1	01.12.95 23.02.95 06.09.97 02.09.97 28.03.97 07.03.96 22.02.95
EP 0533284 A1	24.03.95	DE 69226057 E EP 5132284 B1 US 5755246 A NL 9101503 A	06.06.95 01.07.95 19.10.95 15.04.95
WO 8405410 A	18.02.84	CA 1210133 A US 458184 A JP 62000341 W EP 0137426 A	19.05.86 10.12.85 30.05.85 24.04.83
JP 10048992 A	30.03.99	DE 19839976 A1 TW 0397199 A JP 0013894 A KR 99029428 A	18.03.99 11.04.2000 14.01.2000 26.04.99

Form PCT/ISA/210 (United States Patent and Trademark Office) (July 1992)

## [国際調査報告]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR01/01836
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7 F04R 19/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Korean documentation searched (Classification system followed by classification symbols)		
Korean Patent and applications for inventions since 1975		
Korean Utility models and applications for Utility models since 1975		
Documentation searched other than Korean documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevance to claim No.
A	US 5432268 A (THE CHARLES STARK DRAPER LABORATORY, INC.) 19 September 1995 see page 1, line 1 - page 5, line 40	1, 2, 3
A	EP 537284 A (MICROTEL B.V.) 24 March 1993 see abstract	1, 2, 3
A	US 4558184 A (AT&T BELL LABORATORIES) 10 December 1985 see abstract	1, 2
A	JP 11-43992 A (TOSHIBA CORP.) 30 March 1999 see abstract	1, 2, 3
<input type="checkbox"/> Prior documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See prior family index.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date "C" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reasons (as specified) "D" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other non-patent literature "E" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the second completion of the international search 07 FEBRUARY 2002 (07.02.2002)		Date of mailing of the international search report 08 FEBRUARY 2002 (08.02.2002)
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Building 520 Daejeon-dong, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City 302-701, Republic of Korea Fax/Telex No. 82-42-472-7140		Authorized officer MOK, Seung Kwan Telephone No. 82-42-481-5677 

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members		International applications No. PCT/KR04/01835	
Patent documents cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5452268 A	19.09.95	KR 232420 B1 CA 2197197 C KR 97705325 A JP 9508777 W EP 0775434 A1 AU 9528271 A WO 9603711 A1	01.12.99 23.02.99 06.09.97 02.09.97 28.05.97 07.03.96 22.02.96
EP 0533284 A1	24.03.93	DE 69226057 E EP 512284 B1 US 5235246 A NL 9101563 A	06.08.98 01.07.98 19.10.93 16.04.93
WO 8403410 A	30.05.84	CA 1210131 A US 4538164 A JP 60050041 W EP 01378216 A	19.08.86 10.12.85 50.05.85 24.04.85
JP 11088992 A	30.03.99	DE 19839978 A1 TW 0387198 A JP 0013304 A KR 99029428 A	18.03.99 11.04.2000 14.01.2000 26.04.99

Form PCT/ISA/210 (patent family search) (July 1998)

---

フロントページの続き

(72)発明者 ユン デュヨン

大韓民国 407-060, インチョン, ケヤン-ク, ジャクジョン-ドン, 915-1, ケッ  
シヴィレッジハンジンアパート 612-1505

(72)発明者 バク ソンホ

大韓民国 407-060, インチョン, ケヤン-ク, ジャクジョン-ドン, 774-8, 101

F ターム(参考) SD021 CC03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**